

JP11180162

Title:  
**WIRING CONFIGURATION IN ELECTRIC VEHICLE**

Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To minimize the effect of a noise due to the AC power lines that connect the inverter and the motor of an electric vehicle where the motor is driven by converting the DC from the battery to AC by the converter. **SOLUTION:** An inverter 12 is integrally installed at the rear of a motor 5, and three 3-phase AC power lines a1 to a3 that connect the inverter 12 to the motor 5 are stored inside casings 37 and 38 of a decelerator 6. Integration of the motor 5 and the inverter 12 reduces the length of the three 3-phase AC power lines a1 to a3, leading to reduction in weight and heat caused by electric resistance. In addition, because the three 3-phase AC power lines a1 to a3 that are likely to generate noise are stored inside the casings 37 and 38, the noise that generates therein is blocked by the casings is blocked and its leaking out therefrom is prevented, thus the effect of noise on the audio system or the electronic control system is minimized.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-180162

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月6日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

B 6 0 K 1/04

B 6 0 L 15/00

識別記号

F I

B 6 0 K 1/04

B 6 0 L 15/00

Z

H

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-348794

(22) 出願日 平成9年(1997)12月18日

(71) 出願人 000003326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 竹内 明城

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社  
本田技術研究所内

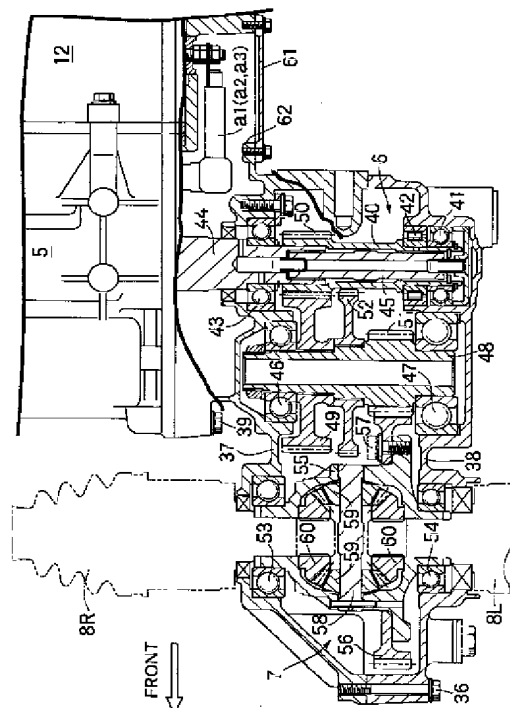
(74) 代理人 弁理士 落合 健 (外1名)

(54) 【発明の名称】 電気自動車における配線構造

(57) 【要約】

【課題】 バッテリの直流をインバータで交流に変換してモータを駆動する電気自動車において、インバータとモータとを接続する交流動力線によるノイズの影響を最小限に抑える。

【解決手段】 モータ5の後部にインバータ12が一体に取り付けられており、このインバータ12をモータ5に接続する3本の3相交流動力線 $a_1 \sim a_3$ は、減速機6のケーシング37、38の内部に収納される。モータ5にインバータ12を一体に設けたので、3相交流動力線 $a_1 \sim a_3$ の長さが短くなって重量の軽減および電気抵抗による発熱の抑制が可能となる。しかもノイズを発生し易い3相交流動力線 $a_1 \sim a_3$ をケーシング37、38の内部に収納したので、そこから発生するノイズをケーシング37、38で遮断して外部への漏洩を防止し、オーディオ装置や電子制御装置への影響を最小限に抑えることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 バッテリ(10)の直流電流をインバータ(12)で交流電流に変換してモータ(5)を駆動し、モータ(5)の駆動力を減速機(6)を介して駆動輪( $W_{FL}$ ,  $W_{FR}$ )に伝達する電気自動車において、インバータ(12)および減速機(6)をモータ(5)と一体に設け、前記交流電流を流す動力線( $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$ )を減速機(6)のケーシング(37, 38)内部に収納したことを特徴とする、電気自動車における配線構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、バッテリーの直流電流をインバータで交流電流に変換してモータを駆動し、モータの駆動力を減速機を介して駆動輪に伝達する電気自動車における配線構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図8は従来の電気自動車を示すもので、車体前部に搭載したパワーユニット01はモータ02、減速機03および差動装置04を一体に備えており、車体中央部に搭載したバッテリー05…の電力をコントロールユニット06およびインバータ07を介してモータ02を供給することにより、前輪08、08を駆動して走行するようになっている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記従来の電気自動車は、バッテリー05の直流をインバータ07で3相交流に変換し、この3相交流を動力線09を介してモータ02に供給するようになっているが、インバータ07とモータ02とが離れて配置されているために前記動力線09が露出してしまい、そこから発生するノイズでオーディオ装置や電子制御装置が影響を受ける可能性があった。

【0004】本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、バッテリーの直流を交流に変換してモータを駆動する電気自動車において、インバータとモータとを接続する交流動力線によるノイズの影響を最小限に抑えることを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1に記載された発明は、バッテリーの直流電流をインバータで交流電流に変換してモータを駆動し、モータの駆動力を減速機を介して駆動輪に伝達する電気自動車において、インバータおよび減速機をモータと一体に設け、前記交流電流を流す動力線を減速機のケーシング内部に収納したことを特徴とする。

【0006】上記構成によれば、モータにインバータを一体に設けたのでインバータとモータとを接続する動力線の長さが短くなり、これにより重量の軽減および電気抵抗による発熱の抑制が可能となる。しかもノイズを

生し易い交流電流の動力線を減速機のケーシングの内部に収納したので、そこから発生するノイズを減速機のケーシングで遮断して外部への漏洩を防止し、オーディオ装置や電子制御装置への影響を最小限に抑えることができる。

## 【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、添付図面に示した本発明の実施例に基づいて説明する。

【0008】図1～図7は本発明の一実施例を示すもので、図1は電気自動車の全体側面図、図2は電気自動車の全体斜視図、図3はバッテリーボックスを取り外した状態での電気自動車の全体斜視図、図4は電気自動車の駆動系および制御系のブロック図、図5は図1の5方向矢視断面図、図6はモータおよびPDUの平面図、図7は図6の7-7線断面図である。

【0009】図1～図3に示すように、左右の前輪 $W_{FL}$ ,  $W_{FR}$ および左右の後輪 $W_{RL}$ ,  $W_{RR}$ を備えた電気自動車Vは、車体前後方向に延びる左右一対のサイドフレーム $1_L$ ,  $1_R$ と、車体左右方向に延びて両サイドフレーム $1_L$ ,  $1_R$ を接続する前部クロスメンバ2および後部クロスメンバ3とから構成される車体フレーム4を備える。左右のサイドフレーム $1_L$ ,  $1_R$ の前端間に搭載された走行用駆動源であるモータ5には減速機6および差動装置7が一体に設けられており、この差動装置7から左右に延びるドライブシャフト $8_L$ ,  $8_R$ が左右の前輪 $W_{FL}$ ,  $W_{FR}$ にそれぞれ接続される。

【0010】車体フレーム4の下面には、上面が開放した浅いトレイ状のバッテリーボックス9が着脱自在に支持されており、このバッテリーボックス9の後半部にモータ5に給電するための24個のバッテリー10…が2列に搭載されるとともに、その前半部にモータ5、バッテリー10…、各種補機類等を制御するためのコントロールユニット11が搭載される。

【0011】モータ5の後端部にインバータよりなるPDU12(パワードライブユニット)が取り付けられる。PDU12はコントロールユニット11からの指令でモータ5の駆動および回生を制御するもので、バッテリー10…の直流電流を3相交流電流に変換してモータ5を駆動し、またモータ5の回生時には該モータ5が発電した3相交流電流を直流電流に変換してバッテリー10…を充電する。

【0012】次に、電気自動車Vの駆動系および制御系の概略構成を、図4に基づいて説明する。尚、図4において太い実線は高電圧・高電流ラインを、中間の太さの実線は高電圧・中低電流ラインを、細い実線は低電圧・低電流ラインを、矢印付きの破線は信号ラインをそれぞれ示している。

【0013】コントロールユニット11は、コンタクトボックス21と、ジャンクションボード22と、マネージングECU23(マネージング電子制御ユニット)

と、モータECU24（モータ電子制御ユニット）と、オンボードチャージャ25と、ダウンバータ26と、エアコン用インバータ27とから構成される。

【0014】バッテリーボックス9に搭載されたバッテリー10…はNi-MHバッテリーよりなり、それらが24個直列に接続されて総電圧は288ボルトになる。バッテリーボックス9に搭載されたバッテリー10…とモータ5に支持されたPDU12との間には、コンタクトボックス21およびジャンクションボード22が直流動力線 $d_1$ 、 $d_2$ を介して直列に接続されるとともに、PDU12とモータ5とが3相交流動力線 $a_1$ 、 $a_2$ 、 $a_3$ を介して接続される。

【0015】バッテリー10…に連なるコンタクトボックス21には、イグニッションスイッチに連動して開閉するメインコンタクト28と、メインコンタクト28の開成時に突入電流により該メインコンタクト28が損傷するのを防止するためのプリチャージコンタクト29およびプリチャージ抵抗29aとが設けられる。ジャンクションボード22は、コンタクトボックス21およびPDU12間の直流動力線 $d_1$ 、 $d_2$ からオンボードチャージャ25、ダウンバータ26およびエアコン用インバータ27に配電する機能を有する。オンボードチャージャ25はバッテリー10…を充電するためのもので、外部の商用電源に接続されるプラグ30を備える。ダウンバータ26は電気自動車Vの各種補機類を駆動する12ボルトの補助バッテリー31を充電するためのもので、バッテリー10…の電圧を14.5ボルトに降圧して補助バッテリー31に供給する。エアコン用インバータ27はバッテリー10…の直流電流を交流電流に変換してエアコンのコンプレッサ32を駆動する。

【0016】マネージングECU23はメインコンタクト28の開閉制御と、オンボードチャージャ25、ダウンバータ26およびエアコン用インバータ27への電力供給と、バッテリー10…の残容量信号の出力と、警報信号の出力とを司る。またモータECU24は、ブレーキ信号、セレクトポジション、アクセル開度およびモータ回転数に基づいてPDU12を制御することにより、モータ5が発生する駆動力および再生制動力を制御する。

【0017】次に、図5に基づいて減速機6および差動装置7の構造を説明する。

【0018】減速機6および差動装置7は左右に2分割されてボルト36…で結合された右ケーシング37および左ケーシング38の内部に収納されており、右ケーシング37の後部右側面にモータ5の左端面がボルト39…で結合される。右ケーシング37および左ケーシング38は、本発明における減速機のケーシングを構成する。左ケーシング38に中空のメインシャフト40の左端がボールベアリング41およびローラベアリング42を介して支持されており、モータ5の左端面から突出して右ケーシング37にボールベアリング43を介して支

持されたモータ出力軸44が、前記メインシャフト40の右端内周に相対回転自在に嵌合する。モータ出力軸44の左端内周に右端をスプライン係合させたトーション軸45の左端が、メインシャフト40の左端内周にスプライン嵌合する。而して、モータ出力軸44の回転はトーション軸45を介してメインシャフト40に伝達され、その際にトーション軸45が捩じれ変形することによりモータ5のトルク変動を緩衝する。

【0019】右ケーシング37および左ケーシング38にそれぞれボールベアリング46、47を介してカウンタシャフト48が支持されており、このカウンタシャフト48に設けたドリブンギヤ49がメインシャフト40に設けたドライブギヤ50に噛合する。更にカウンタシャフト48には、差動装置7に駆動力を伝達するファイナルドライブギヤ51と、図示せぬパーキングボウルにより係止可能なパーキングギヤ52とが設けられる。

【0020】右ケーシング37および左ケーシング38にそれぞれボールベアリング53、54を介してディファレンシャルギヤボックス55が支持されており、そのディファレンシャルギヤボックス55の外周に、前記ファイナルドライブギヤ51に噛合するファイナルドリブンギヤ56がボルト57…で固定される。ディファレンシャルギヤボックス55に支持したピニオンシャフト58に一对のディファレンシャルピニオン59、59が回転自在に支持されており、これら一对のディファレンシャルピニオン59、59はディファレンシャルギヤボックス55に嵌合する左右のドライブシャフト $8_L$ 、 $8_R$ の内端に固定した一对のディファレンシャルサイドギヤ60、60にそれぞれ噛合する。

【0021】而して、モータ5の駆動力はモータ出力軸44からトーション軸45、メインシャフト40、ドライブギヤ50、ドリブンギヤ49、カウンタシャフト48、ファイナルドライブギヤ51、ファイナルドリブンギヤ56、ディファレンシャルギヤボックス55、ピニオンシャフト58、ディファレンシャルピニオン59、59、ディファレンシャルサイドギヤ60、60および左右のドライブシャフト $8_L$ 、 $8_R$ を介して左右の前輪 $W_{FL}$ 、 $W_{FR}$ に伝達される。電気自動車Vの前進・後進の切り換えは、モータ5の回転方向の変更により行われる。

【0022】図1および図5から明らかなように、差動装置7に対してモータ5および減速機6は車体後方に配置されており、またモータ5および減速機6の近傍から車体後方にかけて車体フレーム4の上面に支持されたフロアパネル63（図1に太線で図示）に対して、モータ5、減速機6および差動装置7は低い位置に配置されている。その結果、車体前端と差動装置7前端との間に形成されるクラッシュブルゾーン（図1参照）の前後方向寸法を最大限に拡大し、衝突時における衝撃吸収効果を高めることができる。しかも重量物であるモータ5およ

び減速機6が前輪 $W_{FL}$ 、 $W_{FR}$ の位置よりも車体後方側に配置されているので、所謂ミッドシップのレイアウトが達成されて車両の運動性能向上に寄与することができる。

【0023】更に、モータ5、減速機6および差動装置7がフロアパネル63よりも下方に配置されているので車両の重心位置を下げて安定性を高めることができ、しかもモータ5、減速機6および差動装置7が衝突の衝撃で車体後方に移動してもフロアパネル63の上方に車室に与える影響を最小限に抑えることができる。

【0024】以上のように、モータ5に近いバッテリーボックス9の前部空間を利用してコントロールユニット11およびPDU12を搭載したので、バッテリー10…からコントロールユニット11を経てPDU12に至る直流動力線 $d_1$ 、 $d_2$ の長さ、PDU12からモータ5に至る3相交流動力線 $a_1$ 、 $a_2$ 、 $a_3$ の長さを最小限に抑えることができるだけでなく、バッテリー10…のメンテナンスとコントロールユニット11およびPDU12のメンテナンスとを同時に行うことが可能になって利便性が向上する。

【0025】図5～図7に示すように、モータ5の後端部に一体に取り付けられたインバータ12から延びる3本の3相交流動力線 $a_1$ 、 $a_2$ 、 $a_3$ は、モータ5に結合された右ケーシング37の内部空間を通してモータ5に接続される。3相交流動力線 $a_1$ 、 $a_2$ 、 $a_3$ に臨む右ケーシング37には着脱自在なカバー61で覆われた点検窓62が設けられており、この点検窓62を通して3相交流動力線 $a_1$ 、 $a_2$ 、 $a_3$ の点検を行うことができる。

【0026】このように、PDU12をモータ5の後端部に一体に取り付けたので、PDU12とモータ5とを接続する3相交流動力線 $a_1$ 、 $a_2$ 、 $a_3$ は極めて短いものとなり、電気抵抗による発熱の抑制および重量の軽減に寄与することができる。また3相交流動力線 $a_1$ 、 $a_2$ 、 $a_3$ は減速機6の右ケーシング37で覆われてノイズが外部空間に漏洩することがないため、前記ノイズによるオーディオ装置や電子制御装置に対する影響を最小限に抑えることができる。

【0027】しかもPDU12がモータ5の後端に設けられているため、バッテリーボックス9の前部に設けたコ

ントロールユニット11からPDU12に延びる直流動力線 $d_1$ 、 $d_2$ （図1～図3参照）の長さを最小限に抑えることができる。

【0028】以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。

【0029】例えば、実施例の電気自動車Vはモータ5で前輪 $W_{FL}$ 、 $W_{FR}$ を駆動しているが、本発明はモータ5で後輪 $W_{RL}$ 、 $W_{RR}$ を駆動する電気自動車Vに対しても適用することができる。

【0030】

【発明の効果】以上のように請求項1に記載された構成によれば、モータにインバータを一体に設けたのでインバータとモータとを接続する動力線の長さが短くなり、これにより重量の軽減および電気抵抗による発熱の抑制が可能となる。しかもノイズを発生し易い交流電流の動力線を減速機のケーシングの内部に収納したので、そこから発生するノイズを減速機のケーシングで遮断して外部への漏洩を防止し、オーディオ装置や電子制御装置への影響を最小限に抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】電気自動車の全体側面図

【図2】電気自動車の全体斜視図

【図3】バッテリーボックスを取り外した状態での電気自動車の全体斜視図

【図4】電気自動車の駆動系および制御系のブロック図

【図5】図1の5方向矢視断面図

【図6】モータおよびPDUの平面図

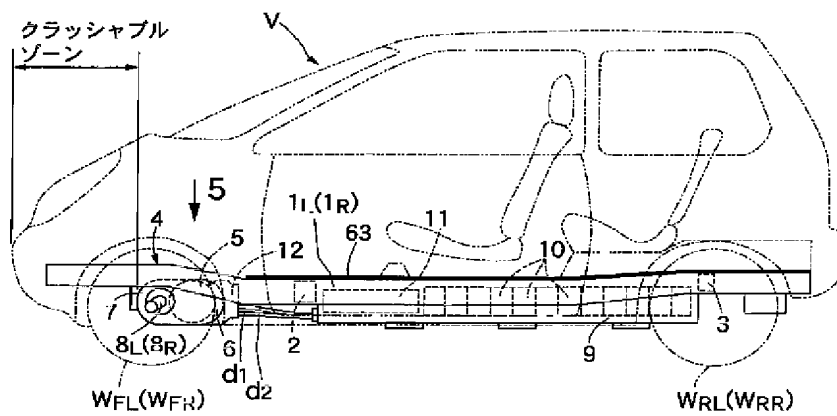
【図7】図6の7-7線断面図

【図8】従来の電気自動車の全体側面図

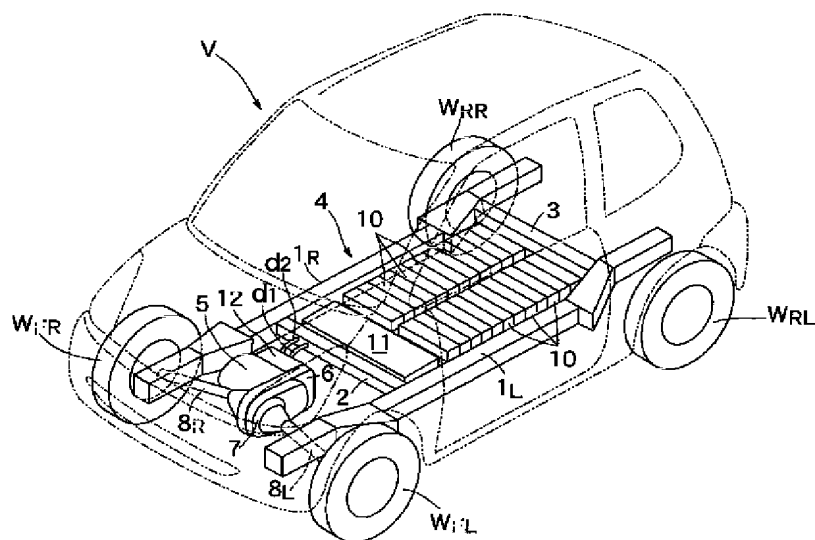
【符号の説明】

5	モータ
6	減速機
10	バッテリー
12	パワードライブユニット（インバータ）
37	右ケーシング（減速機のケーシング）
38	左ケーシング（減速機のケーシング）
$a_1 \sim a_3$	3相交流動力線（動力線）
$W_{FL}$	前輪（駆動輪）
$W_{FR}$	前輪（駆動輪）

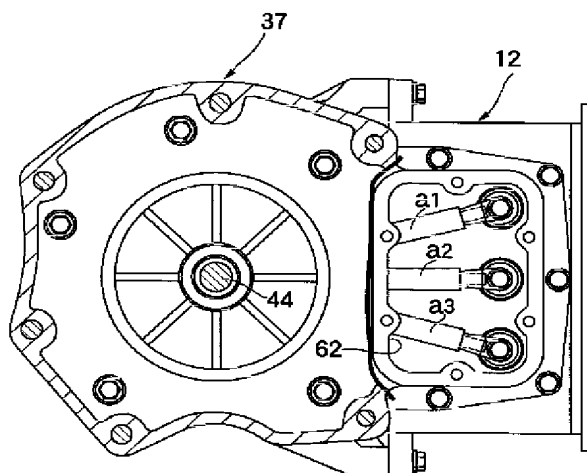
【図1】



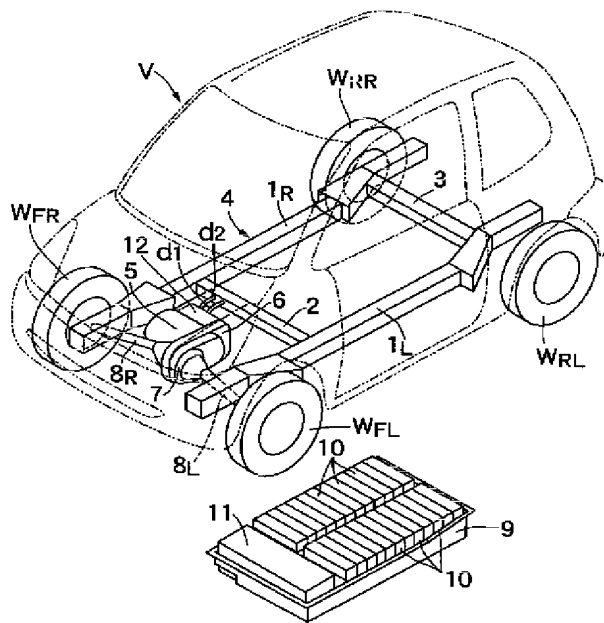
【図2】



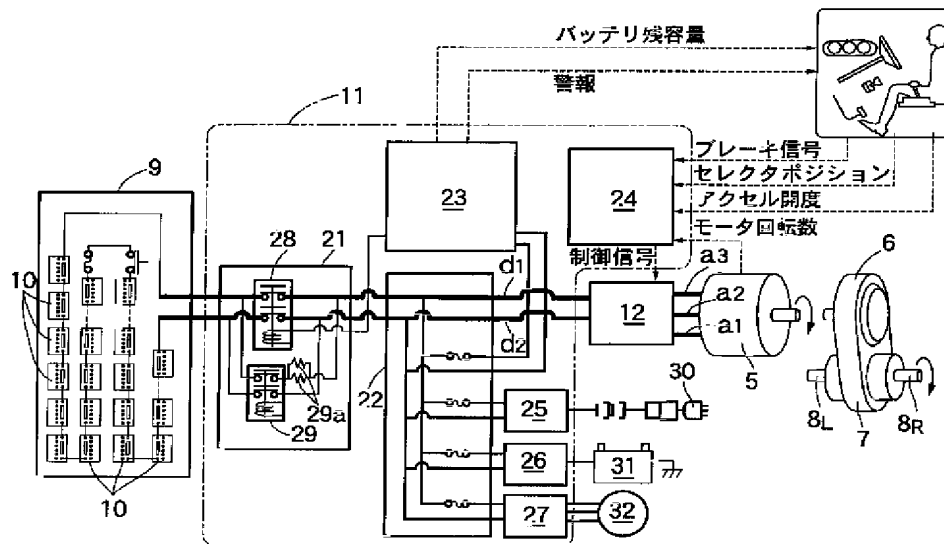
【図7】



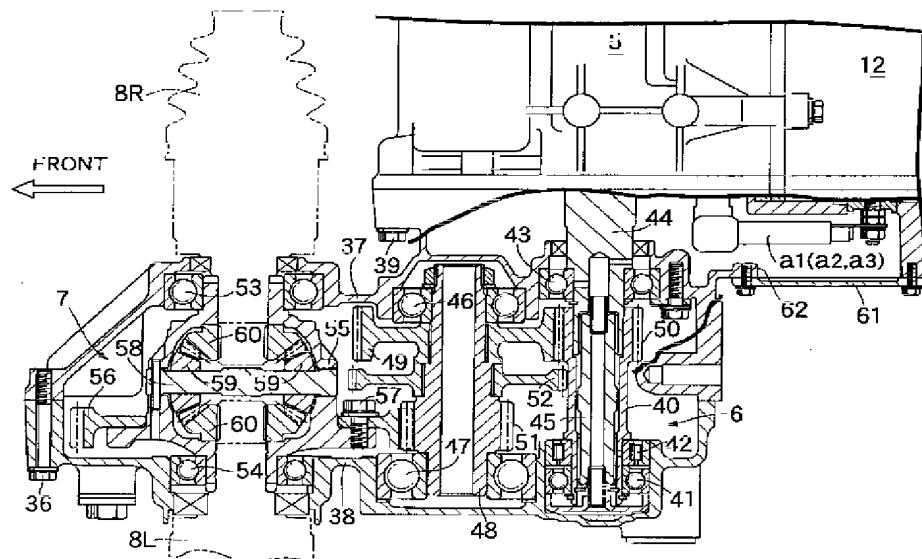
【図3】



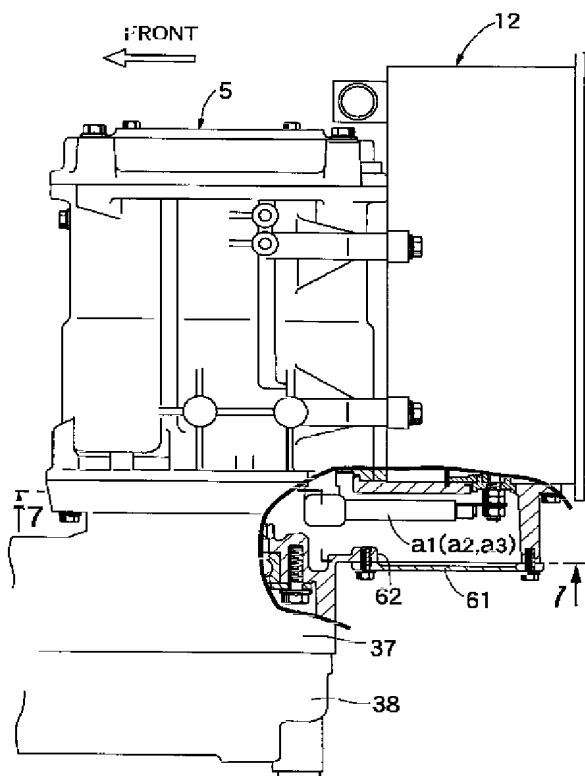
【図4】



【図5】



【図6】





【図8】

